

# SISTEM MONITORING DAN PERINGATAN KETINGGIAN AIR BERBASIS WEB DAN SMS GATEWAY

Alfred Tenggono<sup>\*1</sup>, Yovan Wijaya<sup>2</sup>, Erick Kusuma<sup>3</sup>, Welly<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> STMIK PalComTech, Palembang

<sup>1</sup>[alfred.tenggono@gmail.com](mailto:alfred.tenggono@gmail.com), <sup>2</sup>[yovan.coolz@gmail.com](mailto:yovan.coolz@gmail.com), <sup>3</sup>[wellyming7@gmail.com](mailto:wellyming7@gmail.com),  
<sup>4</sup>[erickzwang@gmail.com](mailto:erickzwang@gmail.com).

## Abstrak

Indonesia merupakan negara dengan curah hujan yang tinggi, musim penghujan dapat berlangsung selama empat bulan dalam kurun waktu satu tahun. Dengan meningkatnya pembangunan di wilayah perkotaan, menyebabkan semakin sedikitnya daerah penyerapan air. Serta kebiasaan masyarakat membuang sampah di aliran air, juga merupakan faktor pendukung penyebab terjadinya banjir. Selain dapat menimbulkan kerugian harta benda, banjir juga dapat menimbulkan korban jiwa. Dibutuhkan sebuah sistem monitoring dan peringatan, agar menghindari terjadinya korban jiwa, dan meminimalisir kerugian materil yang terjadi akibat banjir. Dengan menggunakan metode waterfall dibuat sebuah sistem monitoring dan peringatan yang menggunakan web dan sms gateway. Sistem monitoring ketinggian air dibuat agar dapat mudah diakses kapan saja dan dimana saja. Sistem peringatan juga dibuat agar dapat menyampaikan peringatan dengan cepat, dan memiliki wilayah cakupan yang luas. Dengan menggunakan sistem ini dapat dipantau ketinggian air secara real time melalui halaman web, dan mendapatkan peringatan akan terjadinya banjir melalui pesan singkat. Sehingga sistem ini dapat membantu pengguna, terhindar ataupun dapat menekan kerugian yang ditimbulkan dari banjir yang terjadi.

**Kata kunci** — Sistem Monitoring, sistem peringatan, sms gateway, bencana banjir

## Abstract

Indonesia is a country with high rainfall at the rainy season; it can last four months within a year. With the increasing of development in the urban areas, causing the shortage of water absorption area. Many people disposing trash in the water flow is also a factor in the occurrence of floods. Flooding may cause the loss of property; it can also cause loss of life. It takes the presence of monitoring and warning system in order to avoid the occurrence of casualties. And minimize material losses incurred as a result of flooding. By using the method waterfall created a monitoring and warning system that uses web and sms gateway. Water monitoring system created to be accessible anytime and anywhere, warning systems are made can convey warnings as quickly, and have an extensive coverage area. With the use of this system water levels may be monitored in real time via a web page and get a warning of impending floods through short messages. so this system can help the user avoid or can press loss from flooding.

**Keywords**— the flood monitoring system, warning system, web-based sms gateway

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki curah hujan cukup tinggi. pada musim penghujan hampir keseluruhan daerah diguyur hujan dengan intensitas yang tinggi. musim hujan biasanya berlangsung sampai dengan 4 bulan. hal ini sebenarnya merupakan keuntungan. dikarenakan jarang terjadi kekeringan di wilayah Indonesia. tentunya air sangat bermanfaat bagi kehidupan. sebagai bahan konsumsi ataupun pengairan pada wilayah pertanian.

Pembangunan yang pesat terutama di daerah perkotaan. membuat lahan terbuka semakin sedikit. dibagunnya gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, perumahan penduduk, dan lapangan parkir. Yang kesemuanya menggunakan beton sebagai bahan pembangun. membuat daya resapan air hujan ke tanah menjadi berkurang. dan semakin minimnya ruang terbuka hijau membuat resapan air di daerah tersebut menjadi buruk. Membuang sampah pada

aliran air. juga menjadi faktor yang memperparah aliran air. Dengan sedikitnya air hujan yang terserap ke tanah. dan terhambatnya aliran air menyebabkan terjadinya banjir. banjir di Indonesia mungkin sudah dianggap sebagai bencana biasa. masyarakat tidak heran lagi dengan terjadinya banjir. terutama di daerah perkotaan yang padat penduduk. Namun hal ini pasti menyebabkan kerugian harta benda. terlebih lagi banjir yang lebih besar dapat menyebabkan korban jiwa. minimnya informasi yang didapatkan masyarakat pada saat akan terjadinya banjir. membuat masyarakat tidak dapat mempersiapkan diri. banyak harta benda yang belum sempat di selamatkan. dan terlebih lagi ada kemungkinan jatunya korban jiwa pada saat peristiwa ini.

Dalam penyampaian informasi yang bersifat darurat, dibutuhkan sebuah sistem monitoring dan peringatan ke masyarakat. sistem monitoring harusnya dapat diakses dengan mudah, cepat, dimana saja, dan kapan saja. Serta perlu adanya peringatan dini yang dapat menginformasikan kepada masyarakat bahwa peningkatan ketinggian air. mencapai tingkat yang membahayakan bagi masyarakat. agar masyarakat dapat mempersiapkan diri menghadapi banjir yang akan datang.

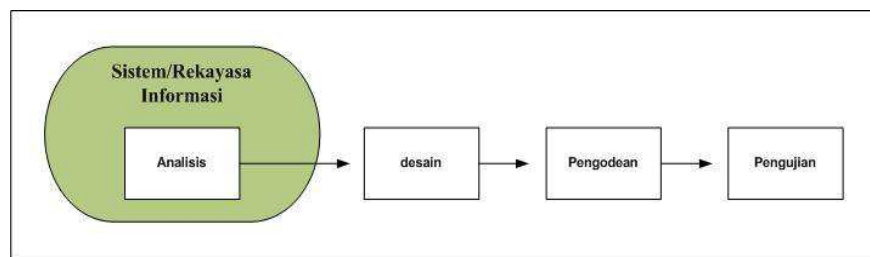
Penelitian yang dilakukan oleh Irma Sika Girsang dan Bisman Perangin-angin [1] hasil yang didapatkan yaitu sensor konduktifitas yang digunakan dapat mendeteksi ketinggian air pada bendungan dan dapat dimonitoring dari jarak jauh dengan menggunakan sistem *android* via jaringan Wi-Fi. Penelitian yang dilakukan oleh Ulfah Mediaty Arief [2]. Mendapatkan hasil penelitian yaitu sensor mempunyai tingkat presisi sebesar 2 cm, dan indikator level ketinggian air belum *linear* terhadap volume air yang di ujikan. Penelitian yang dilakukan oleh Elvan Achmadi, Paulus Susetyo Wardhana, dan Eru Puspita [3] yaitu terjadi kesalahan pengukuran jarak dengan *transduser* ultrasonik relatif kecil yaitu sekitar 0.41 %, adanya perbedaan hasil pengukuran yang dilakukan oleh sensor ultrasonik terhadap benda padat yang persentasenya lebih kecil daripada benda cair, dan hasil pengujian terhadap komunikasi *serial* RS-232 pada mikrokontroler dalam pengiriman data *protocol* ke PC secara *real time* tiap 1 detik berjalan dengan baik. Pada penelitian yang dilakukan oleh Lila Yuwana dan Kurriawan Budi Pranata [4] didapatkan sensor ping ultrasonik dapat digunakan sebagai sensor level ketinggian air, dari grafik didapatkan bahwa sensor ping ultrasonic bersifat linier sistem yang dibuat telah dapat mengendalikan membuka dan menutup pintu air pada *mini plant* bendungan secara otomatis maupun secara manual. Dari penelitian yang dilakukan oleh Tri Daryanto dan Sandi Ustadi [5] disimpulkan bahwa dapat dibuat sebuah aplikasi untuk memonitoring data ketinggian air yang didapatkan dari pembacaan sensor ping. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ma'rifin Ardiansyah, Taufiqurrahman, Wahyoe Tjatur Sesulihatien, Firman Arifin [6] disimpulkan Penggunaan sensor ultrasonic untuk pembacaan level air bisa dilakukan, dan sangat bagus untuk permukaan air yang tenang dan tidak banyak berfluktuasi. Dalam menghubungkan modem GSM dengan mikrokontroler, sebelum masuk ke program utama, terlebih dahulu harus memastikan kondisi modem telah terhubung dengan benar, jaringan provider yang kita pakai ada di daerah tersebut, dan kekuatan sinyal bagus untuk mengirim signal. Penggunaan gammu sebagai sms server tidak disarankan untuk aplikasi yang bersifat membanjiri suatu nomor dengan sms yang banyak dan dari beberapa nomor pengirim, karena kemungkinan data hilang akibat gammu yang membutuhkan waktu untuk menangani sebuah proses sms. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Yusman[7] Sistem menampilkan data ketinggian air pada kedua sisi, yaitu sisi pemancar pada LCD dan sisi penerima pada computer, besaran yang terukur dalam penelitian ini adalah centimeter dengan ketinggian maksimal 3,5 meter. Sensor ultrasonic dapat bekerja dengan baik dan data ketinggian yang terukur mendekati nilai yang sebenarnya(pengukuran dengan mistar), dengan rata-rata kesalahan 0,24%. Sistem pada penerima dapat melakukan request data dan menerima data dalam bentuk pesan-pesan yang dikirim melalui sms oleh system yang ada pada pemancar.

Dari penelitian terdahulu disimpulkan bahwa sensor ultrasonik. dapat digunakan untuk mengukur ketinggian air dengan presisi yang cukup baik. mikrokontroler juga dapat mengirimkan data hasil pengukuran secara realtime dan cepat. dapat dibuat sebuah peringatan dini, dengan mengirimkan pesan singkat melalui modem SMS yang dapat langsung diterima oleh

pengguna yang telah mendaftar. perbedaan pada penelitian ini adalah data dari hasil pengukuran ketinggian air yang dilakukan oleh sensor ultrasonik langsung dikirim ke *web server* secara *online* dan menggunakan notifikasi SMS sebagai salah satu peringatan dini yang dikirimkan langsung oleh modem ke *handphone* masyarakat apabila ketinggian air telah mencapai batas bahaya yang telah ditentukan. Semuanya dirancang secara *real time* agar dapat di pantau atau dilihat langsung oleh masyarakat sebagai informasi apabila diperlukan.

## 2. METODE PERANCANGAN

Model air terjun (*Waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linear (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, dan pengujian. Berikut adalah gambar model air terjun dapat dilihat pada gambar 1.[8]



**Gambar 1 Proses Waterfall [8]**

Pada analisis kebutuhan perangkat lunak proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara insentif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh *user*. Pada tahap ini penulis melakukan analisis kebutuhan dari kebutuhan dari *user* yang akan menggunakan aplikasi dari segi spesifikasi perangkat lunak. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan dengan melakukan kebutuhan user dalam berkonsultasi.

Desain perangkat lunak adalah proses multistep yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengkodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi sebuah program.

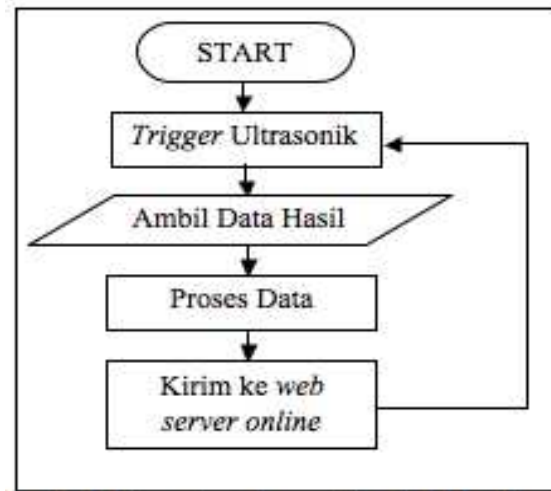
Pengkodean dilakukan dengan mentranslasi desain ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain. Pada tahap ini penulis membuat aplikasi dan mulai memasuki tahap pengkodean sesuai dengan kebutuhan user.

Proses pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional untuk memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai kebutuhan user.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagan alir *flowchart* merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan ini menjelaskan prosedur - prosedur yang ada di dalam sistem termasuk arus data.

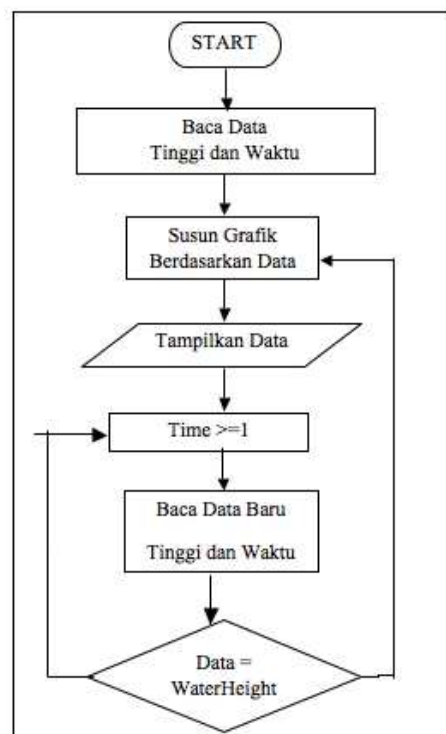
*Flowchart* Proses Kerja Mikrokontroler (Gambar 2) dimulai dari sensor ultrasonik yang bekerja jika pin *trigger* diaktifkan selama 15 *micro second* dan suara ultrasonik dipancarkan dan nilai *counter* akan terus bertambah sampai suara ultrasonik yang dipancarkan kembali. Nilai dari *counter* yang kembali akan di olah sehingga menemukan jarak antara mulut sensor dengan benda yang ada di depannya. Nilai dari hasil olahan tersebut dikirimkan ke *server* lokal dan selanjutnya dikirimkan ke *web server* secara *online*.



**Gambar 2 Flowchart Mikrokontroler**

*Flowchart* Proses kerja *website* (Gambar 2) dimulai dari membaca data tinggi dan waktu dari *database web server* dan data disusun menjadi grafik garis yang sesuai dengan garis diagonal tinggi dan waktu. Setelah disusun baru menampilkan data yang telah disusun tersebut. *Timer* melakukan pengecekan kurang lebih 1 detik untuk membaca data ketinggian dan waktu yang baru dari *database web server*.

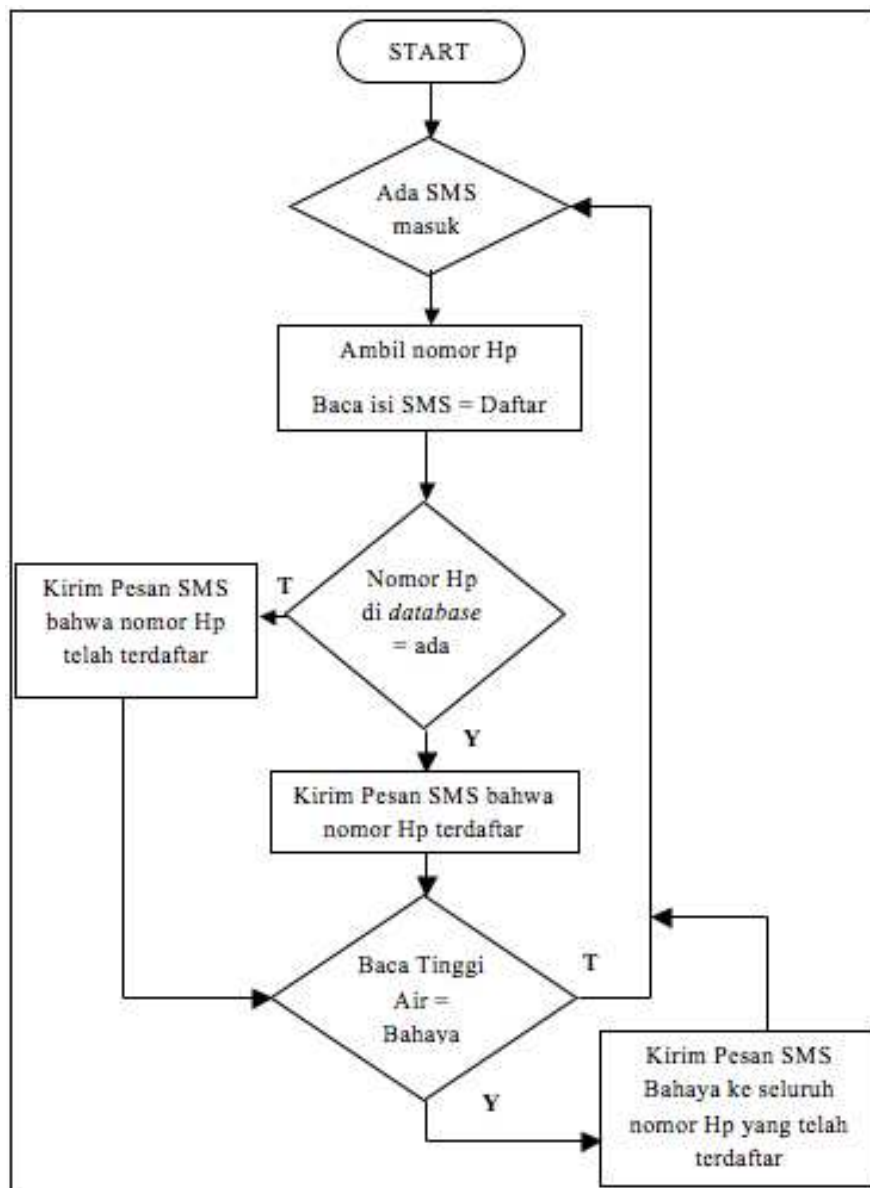
Apabila ada data masuk dengan ketinggian yang berbeda maka akan ditampilkan kembali setelah melalui proses penyusunan grafik dengan data waktu masuk yang berbeda dari data waktu yang sebelumnya lalu ditampilkan.



**Gambar 3 Flowchart website**

Flowchart proses kerja modem dalam mengirimkan notifikasi SMS (Gambar 4) yaitu, modem menerima SMS masuk dan modem mengambil nomor hp dan membaca isi SMS. Jika isi SMS adalah DAFTAR, maka *database* akan memeriksa apakah nomor hp tersebut telah ada di *database* atau belum. Jika nomor hp belum ada di *database* maka modem akan mengirimkan SMS bahwa nomor hp tersebut sudah berhasil terdaftar. Jika nomor hp sudah ada di *database* maka modem akan mengirimkan SMS bahwa nomor hp tersebut telah terdaftar.

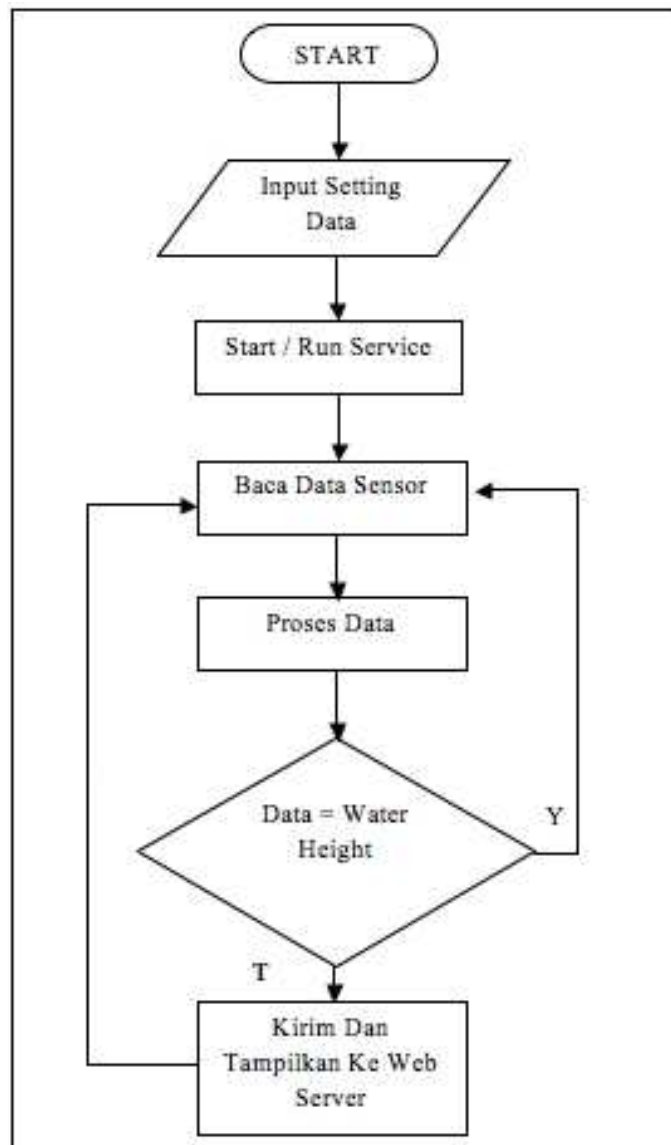
Apabila tidak ada SMS masuk lagi, maka modem akan menunggu ketinggian air. Jika ketinggian air telah berada pada batas bahaya, maka modem akan mengirimkan tanda bahaya melalui pesan SMS ke seluruh nomor hp yang telah terdaftar. Dan apabila terjadi kenaikan tinggi air pada batas bahaya lagi, maka modem akan menunggu selama 1 menit (pada tahap uji coba) untuk mengirimkan tanda bahaya melalui pesan SMS kembali ke seluruh nomor hp yang telah terdaftar.



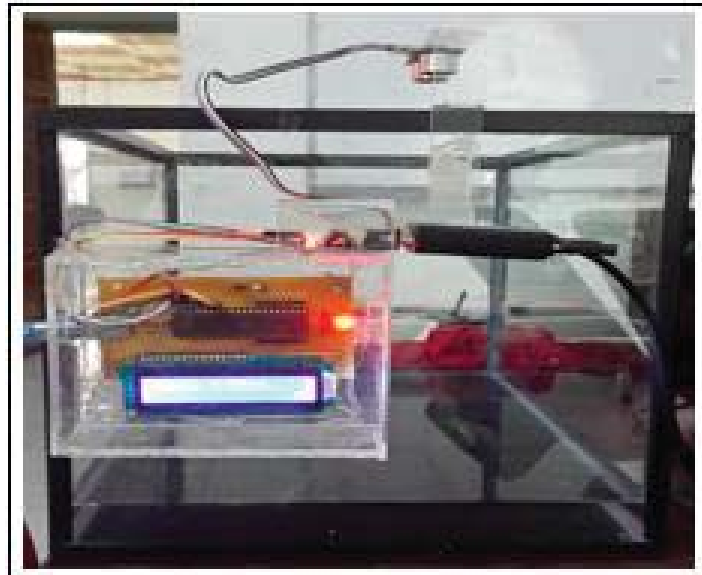
**Gambar 4 Flowchart Notifikasi SMS**

Flowchart proses dari kerja aplikasi (Gambar 5) ini operator memasukkan data server ke dalam aplikasi dan memulai service pada aplikasi. Aplikasi membaca data yang diterima dari sensor ultrasonik melalui mikrokontroler, dan memproses data dari sensor ultrasonik dengan cara ketinggian awal (yang telah disetting) dikurangi dengan ketinggian yang dibaca oleh sensor ultrasonik.

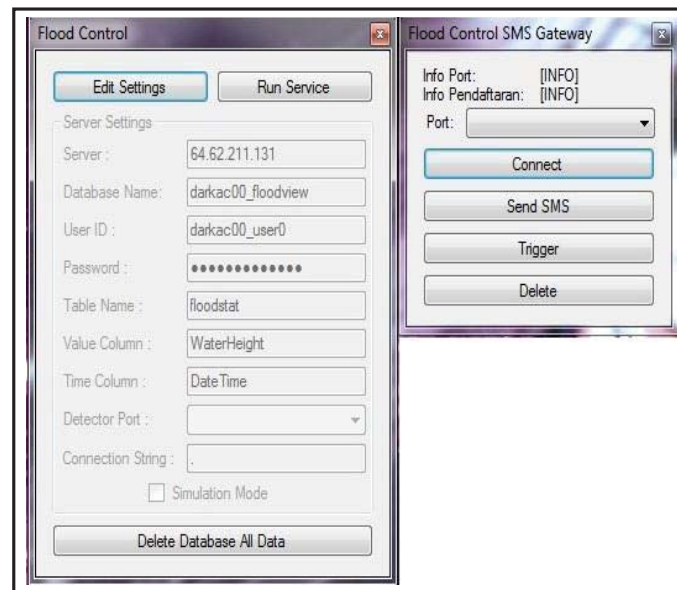
Jika data sama dengan data sebelumnya, maka aplikasi akan kembali ke proses pembacaan data lalu di tampilkan ke web server dan jika data tidak sama dengan data sebelumnya maka data akan dikirimkan lalu ditampilkan ke web server. Setelah mengirim data ke web server, maka aplikasi akan kembali membaca data dari sensor ultrasonik.

**Gambar 5 Flowchat pengambilan data air**

setelah selesai melakukan perancangan penelitian dilanjutkan dengan pembuatan alat dan pengkodean. sehingga di dapatkan hasil sebuah alat yang dapat memantau ketinggian air, dan memberikan peringatan apabila ketinggian air berada pada level membahayakan. Dapat di lihat pada gambar 6 yang merupakan alat yang dihasilkan pada penelitian ini



**Gambar 6 Alat Pengukur Ketinggian Air**



**Gambar 7 Tampilan Aplikasi pengukur ketinggian Air**

Aplikasi pada alat monitoring dan peringatan banjir ini, menggunakan bahasa pemrograman .NET. Yang memungkinkan komunikasi antara mikrokontroller yang membaca ketinggian air, Website yang menampilkan data monitoring ketinggian air, serta sms gateway yang akan memberikan peringatan kepada pengguna yang nomor *handpone*-nya telah terdaftar di sistem. (gambar 7)

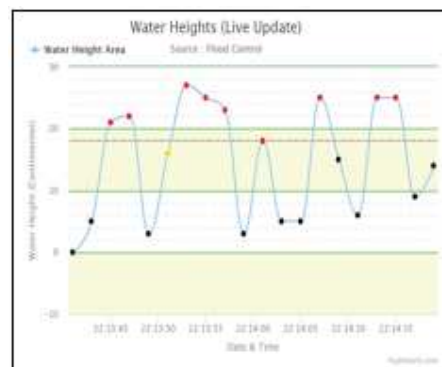


Penelitian ini dilakukan secara simulasi dengan menggunakan skala perbandingan 1 berbanding 10 (1 : 10) yang di definisikan setiap 10 centimeter pada lokasi sebenarnya (bendungan), maka pada akuarium akan dianggap menjadi 1 centimeter dengan batas bahaya berada pada ketinggian 19 centimeter, sedangkan pada lokasi sebenarnya yaitu pada ketinggian 190 centimeter. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian pengambilan nilai jarak sensor ultrasonik pada permukaan air, serta pengujian terhadap keseluruhan sistem yang berjalan dan pengujian pada modem sebagai sistem peringatan dini *real time*. dari hasil pengujian (Tabel 1) didapatkan data perbandingan pembacaan hasil pada mikrokontroller dan jarak permukaan air sebenarnya, hasil tampilan pembacaan pada *update website* serta perbandingan pembacaan terhadap jarak sesungguhnya.

Tabel 1 Hasil Simulasi Pengukuran Ketinggian Air

Jarak Permukaan Air Dengan Mulut Sensor (Centimeter)	Hasil Pada LCD Mikrokontroller (Centimeter)	Hasil Pada Website (Centimeter)	Jarak Air Dalam Pengukuran Sebenarnya (Centimeter)
3	27	3	30
4	26	4	40
5	25	5	50
7	23	7	70

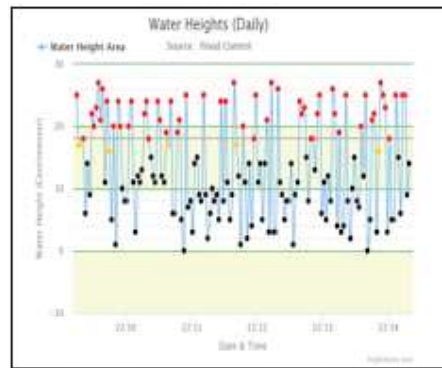
Pada pengujian sistem secara keseluruhan, alat (mikrokontroller) dapat mengirimkan data dengan baik melalui aplikasi *desktop* dan dapat diterima oleh *database web server* serta dapat ditampilkan ke halaman *website* dengan kecepatan *load* data dari aplikasi *desktop* ke halaman *website* kurang lebih 5 detik untuk setiap data yang dikirimkan tanpa perlu melakukan *refresh* pada halaman *website* karena menggunakan sistem *real time* atau *auto update* yang dapat dilihat pada grafik *Live Update* (Gambar 8).



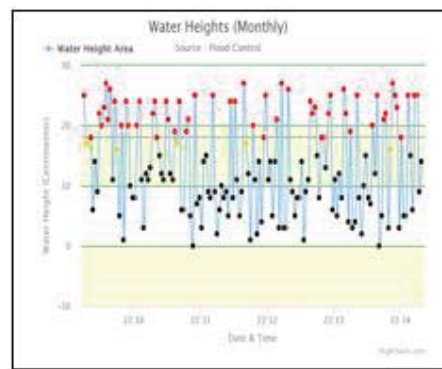
Gambar 8 Grafik Ketinggian air Live

Selain dapat menampilkan live update yang didapatkan dari pengukuran ketinggian air, sistem ini juga dapat menampilkan history, dimana sistem dapat menyimpan data dan menampilkannya, dengan format per hari (daily) (Gambar 9), perbulan (monthly) (Gambar 10), dan pertahun (yearly) (Gambar 11).

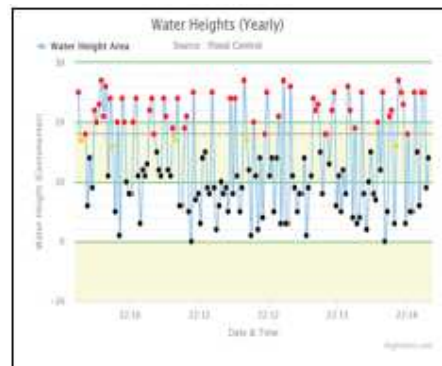




**Gambar 9 Grafik perhari**



**Gambar 10 Grafik per bulan**



**Gambar 11 Grafik per tahun**

Pengujian pada modem dilakukan dengan cara melakukan *registrasi* terlebih dahulu agar mendapatkan notifikasi SMS peringatan dini dari *server*. Notifikasi SMS ini akan dikirimkan secara otomatis ke seluruh nomor *handphone* yang ada di dalam *database local* apabila ketinggian air mencapai batas bahaya yang telah ditentukan, yaitu 19 centimeter (pada akuarium) dengan waktu pengiriman SMS kurang lebih sekitar 1 menit dari kondisi tersebut. (Gambar 12)



**Gambar 12 Pengiriman SMS Peringatan**

#### 4. KESIMPULAN

- a. Dengan adanya sistem Pemantau Ketinggian Air yang dilakukan dan ditampilkan secara *online* ini akan lebih mempermudah proses pemantauan ketinggian air dimana pun dan kapan pun diperlukan melalui halaman *website*.
- b. Pada saat ketinggian air berada pada batas bahaya yaitu pada ketinggian 19 centimeter pada akuarium atau 190 centimeter pada lokasi sebenarnya (bendungan), modem telah secara otomatis mengirimkan notifikasi SMS kepada masyarakat yang telah mendaftarkan nomor *handphone* mereka.
- c. Data ketinggian air yang telah diolah oleh mikrokontroler langsung di *upload* ke *website* secara *real time* dan data tersebut dapat dilihat dalam bentuk grafik garis yang ditandai dengan simbol lingkaran sebagai penunjuk data masuk sebagai informasi yang dapat dilihat secara *online*.

#### 5. SARAN

- a. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan sensor yang memiliki jarak pengukuran yang lebih jauh dan stabil.
- b. *Web Hosting* yang digunakan sebaiknya yang berbayar dikarenakan pelayanan yang diberikan lebih bagus dan *respon time* lebih cepat daripada *web hosting* gratis.
- c. Untuk penelitian selanjutnya lebih baik memiliki sumber daya alternatif seperti UPS (*Unit Power Supply*) atau yang lainnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Yovan Wijaya, Erick Kusuma dan Welly yang membantu penulis mengumpulkan data pada dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Girsang, Sika Irma. 2012. Perancangan Monitoring Jarak Jauh Ketinggian Air pada Bendungan Menggunakan Sistem Android Via Jaringan Wi-Fi, *Jurusan Ekstensi Fisika Instrumentasi FMIPA USU*, Medan
- [2]. Arief, Mediaty Ulfah. 2011. Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air. Teknik Elektro Fakultas UNNES, Semarang.
- [3]. Elvan, Achmadi. 2013. Implementasi Ultrasonik pada Sistem Monitoring Persediaan Air di PDAM dengan Komunikasi Wireless berbasis Mikrokontroler. Teknik Elektro PENS-ITS,

Surabaya.

- [4]. Lila Yuwana, Kurriawan Budi Pranata. 2012. Pengendalian Level Ketinggian Air pada Bendungan dengan memanfaatkan Komunikasi Data Serial, Jurnal Fisika dan Aplikasinya, Vol. 8, No. 1, Hal. 120107-1 - 120107-6
- [5]. Tri Daryanto, Sandi Ustadi. 2011. Aplikasi Monitoring Ketinggian Air Di Beberapa Pintu Air Menggunakan Jaringan Lan (Local Area Network), Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana, Vol. 3, No. 1, Hal. 23-28
- [6]. Ma'rifin Ardiansyah, Taufiqurrahman, Wahyoe Tjatur Sesulihatien, Firman Arifin. 2011. Sistem Informasi Bencana Banjir (Akusisi Data Multiple Sensor), the 13th Industrial Electronics Seminar 2011, Hal. 137-150
- [7]. Shalahuddin, 2013, Rekayasa Perangkat Lunak Tersruktur dan Berorientasi Objek, Informatika, Bandung.
- [8]. Yusman. 2013. Telemetry Pemantauan Ketinggian Air Sungai Melalui Komputer beroptimasi Database Berbasis SMS, Jurnal Teknologi, Vol. 13, No. 1, April 2013 : 25-28